

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-121903

(43)Date of publication of application : 19.09.1980

(51)Int.Cl.

C01B 13/11

(21)Application number : 54-030395

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 15.03.1979

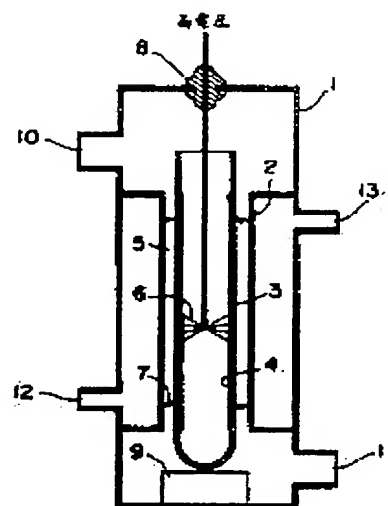
(72)Inventor : TANAKA MASAOKI
UENO TAKANORI
NANBA TAKANORI
TABATA NORIKAZU

(54) OZONE GENERATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To effect a high-yield ozone production without necessitating installation such as an absorption tower for removing nitrogen, by mixing a specific ratio of CO₂ into raw material gas consisting of oxygen mixed with nitrogen.

CONSTITUTION: Into oxygen mixed with 5W20% of nitrogen, CO₂ in a concentration of (0.4 ± 0.3) times the nitrogen concentration is mixed to prepare a raw material gas. This raw gas is introduced from an inlet 10 in a discharge space 5. High voltage AC is applied across a metal cylindrical ground electrode 2 and high-voltage metal electrode 4 which is firmly contacted with dielectric 3 such as glass. This generates silent discharge in the discharge space 5 to allow the raw gas to be ozonized. The generated ozone is discharged from an outlet 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



545595JP02 (3842, TMEIL
31 121 7 F866)

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—121903

⑬ Int. Cl.³
C 01 B 13/11

識別記号

庁内整理番号
7059—4G

⑭ 公開 昭和55年(1980)9月19日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ オゾン発生装置

⑯ 特 願 昭54—30395

⑰ 出 願 昭54(1979)3月15日

⑱ 発 明 者 田中正明

尼崎市南清水字中野80番地三菱
電機株式会社応用機器研究所内

⑲ 発 明 者 上野隆則

尼崎市南清水字中野80番地三菱
電機株式会社応用機器研究所内

⑱ 発 明 者 難波敬典

尼崎市南清水字中野80番地三菱
電機株式会社応用機器研究所内

⑲ 発 明 者 田畑則一

尼崎市南清水字中野80番地三菱
電機株式会社応用機器研究所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

オゾン発生装置

2. 特許請求の範囲

(1) 酸素が5～20%の濃度で混入した酸素を原料気体として使用するオゾン発生装置において、上記原料気体中に、上記酸素濃度の(0.4±0.3)倍の濃度で2酸化炭素を混入するようにしたことを特徴とするオゾン発生装置。

(2) 誘導体を介在させた2つの金属電極間に高電圧が印加されたときに生じる無声放電を利用してオゾンを生産させるオゾンナイザよりなる特許請求の範囲第1項記載のオゾン発生装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は酸素を主原料とした原料気体によりオゾンを生産させるオゾン発生装置、特に原料気体の最適な組成に関するものである。

オゾン発生装置には、誘電体を介在させた2つの金属電極間に高電圧が印加されたときに生じる無声放電を利用したものや、電子銃から放射され

る電子ビームを利用したもの等があるが、以下最も一般的に用いられている前者のオゾン発生装置を例にとつて説明する。

第1図は同軸円筒型の無声放電式オゾン発生装置(以下、オゾンナイザという)の縦断面図で、図中1は外筒、2は金属円筒接地電極、3はガラス等の誘電体、4は誘電体3に密着した高電圧金属電極、5は放電空隙、6はスペーサ、7は絶電ブラシ、8はブッシング、9は絶縁物、10は原料気体入口、11はオゾン化ガス出口、12は冷却水入口、13は冷却水出口である。

次にこのようなオゾンナイザの動作について説明する。まず、金属円筒接地電極2と高電圧金属電極4との間に交番の高電圧を印加すると、放電空隙5で無声放電と呼ばれるグロー状の微やかな放電が起こる。この放電により、原料気体入口10から導入された原料気体は放電空隙5でオゾン化され、オゾン化ガス出口11から取り出される。この點、上記接地電極2は、オゾンを生産させるための冷却水入口12から導入され、冷

却水出口13から排出される冷却水によつて冷却されている。

このようにして得られたオゾン、一般に工場排水の処理やし尿処理排水の脱色等に利用されており、また最近では上水の放電や、パルプの漂白、有機物の化成材料としても用いられ始めており、こうした背景にあつて上記オゾンナイザの大容量化が進んでいる。

ところで、オゾンナイザのオゾン収率 η 、すなわち放電電力(W)当たりのオゾン発生量 Y_{O_3} ($\eta=Y_{O_3}/W$)は大きい方が望ましいのはいうまでもない。そこで、オゾンナイザの原料気体は通常、空気が使われているが、酸素を原料気体とするとオゾン収率 η は空気の場合の2倍以上になるため、特に大容量のオゾンナイザでは酸素を原料気体として使用している。また、オゾンナイザにおいて原料気体のうちでオゾンに変換されるのは高々数%であるため、高価な酸素を原料気体としてオゾンを発生させ、余剰分を使い捨てることは極めて不経済である。従つて、通常はオゾンナイザでオゾンに変換されな

かつた未反応の酸素を回収し、再びオゾンナイザの原料気体として循環使用するいわゆる酸素リサイクル方式が採用されている。

この方式の1つに吸着式酸素リサイクル方式がある。これは、基本的にはシリカゲル等のオゾンを吸着する吸着剤を充填した2つの塔からなり、一方の塔がオゾンナイザから導入されるオゾン化酸素のうちオゾンのみを吸着し、酸素を回収する動作にあるとき、他方の塔は、通常、空気や酸素のキャリアガスで、吸着されているオゾンを取り出す動作にあり、これらの動作を2つの塔間において一定時間毎に切り換えるというものである。このような方式では、動作の切換時にオゾン取出用のキャリアガス中の酸素がオゾンナイザの原料気体に必ず混入する。

また、他の酸素リサイクル方式として次のような方式がある。これは、オゾンナイザで発生させたオゾン化酸素をオゾンを使用するための反応槽に直接吹き込んでオゾンのみを消費させ、反応槽から出てくる排出酸素をガス乾燥機に通して露点が

約-40℃以下に乾燥させ、再びオゾンナイザの原料気体として使用するものである。この方式では、反応物を反応槽に搬入するときに、反応槽に密着込んだ酸素がオゾンナイザの原料気体としての酸素に混入する。

さらに、このような酸素リサイクルへの補給酸素は、通常、液体酸素から供給されるが、空気中の酸素を吸着剤で吸着させて同空気中の酸素を濃縮させる酸素濃縮装置から供給する方法もある。この場合には、補給酸素中に、通常、数%~数十%の酸素が含まれている。

以上述べたように、オゾンナイザの原料気体として酸素を用いる場合には、それは必ず酸素が含まれている状態となつており、濃度は通常、数%~数十%である。

このように原料気体としての酸素中に酸素が混入した場合における酸素濃度とオゾン収率 η との関係を第2図に示す。この場合、オゾン濃度は4.5 (mg/L)の一定値である。この第2図より明らかのように、酸素中に酸素が混入するとオゾン

収率 η は低下する。

そこで混入した酸素を除去することが好ましく、そのためには酸素除去の吸着塔を設けることも考えられるが、この場合、吸着塔の容量が極めて大きくなるので実用的でなく、通常は上述した酸素が数%~数十%混入した状態のまま使用されている。

ここに発明者等は、このような実情に鑑みてオゾンナイザの原料気体の組成とオゾン収率 η の關係に関する実験研究を重ねたことにより次のような結果を得た。すなわち、原料気体としての酸素中に酸素が5~20%混入している場合、これに2酸化炭素を数%混入させることに伴いオゾン収率 η が大きくなるという実験結果である。

第3図(a)および(b)に、上記酸素中に一定濃度の酸素が含まれている場合、これに2酸化炭素を混入したときの2酸化炭素の混入濃度とオゾン収率 η との關係を示す。ここで第3図(a)は酸素が5%、同図(b)は同じく8%の一定濃度でそれぞれ混入している場合を示し、またこの場合のオゾン濃度はそれ

それ45[mg/LN]の一定値である。

これら第3図(a)および(b)より明らかなように、酸素中に窒素が混入している場合には、或る値の2酸化炭素の濃度で最高のオゾン収率を示し、2酸化炭素が全く混入しないよりむしろ数%混入した方がオゾン収率が大きくなる場合があることが分かる。特に、窒素が5%混入しているとき(第3図(a)の場合)、2酸化炭素が約2%混入すると、純粋な酸素の場合とオゾン収率が殆んど変わらないという結果が得られた。

そこで、発明者等はより詳しく実験研究をしたことにより、酸素中に窒素が混入している場合、オゾン収率を最大にする2酸化炭素の濃度は次の(1)式で示される値であることが判明した。

$$[CO_2] = (0.4 \pm 0.3) \cdot [N_2] \quad \dots(1)$$

ただし、 $[CO_2]$ は酸素中の2酸化炭素の濃度(体積%)

$[N_2]$ は酸素中の窒素濃度(体積%)

以上述べたようにこの発明によれば、原料気体としての窒素が5~20%の濃度で混入した酸素

中に、窒素濃度の(0.4±0.3)倍の濃度で2酸化炭素を混入するようにしたので、窒素除去の設備等々の設備を必要とすることなく純粋な酸素を原料気体として使用した場合と殆んど変わらないオゾン収率が得られ、オゾン発生に消費電力および装置価格等を低減することができ、その実用的価値は極めて大であるという効果がある。

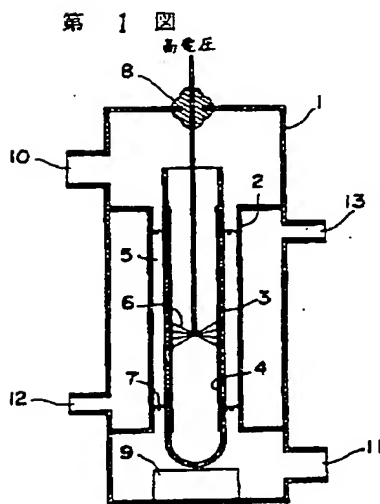
4. 図面の簡単な説明

第1図はオゾン発生装置として広く用いられている同軸円筒型のオゾナイザの縦断面図、第2図は原料気体としての酸素中に窒素が混入した場合における窒素濃度とオゾン収率との関係を示すグラフ、第3図(a)および(b)はそれぞれ一定濃度の窒素が混入した原料気体としての酸素中に2酸化炭素を混入したときの2酸化炭素の混入濃度とオゾン収率との関係を示すグラフである。

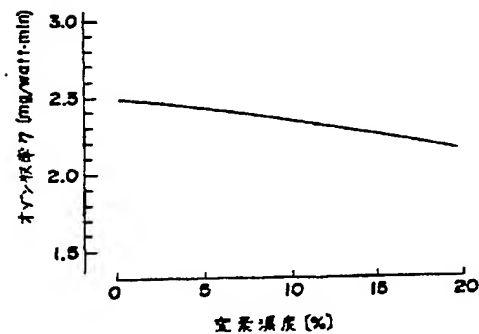
2…金属円筒架地電極、4…高電圧金属電極、

5…放電空間。

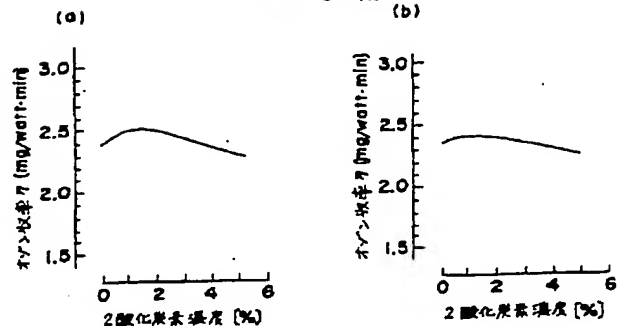
なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。



第2図



第3図



特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 54 年特許願第 30395 号 (特開 昭 55-121903 号, 昭和 55 年 9 月 19 日 発行 公開特許公報 55-1220 号掲載) については特許法第17条の2の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 3 (1)

| Int. Cl. 1 | 識別記号 | 庁内整理番号 |
|------------|------|---------|
| C01B 13/11 | | 7918-4G |

手 続 補 正 書 (自発)

昭和 60 年 2 月 5 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 54-80895 号

2. 発明の名称

オゾン発生装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601) 三菱電機株式会社
代表者 片 山 仁 八 郎

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
氏 名 (7375) 弁理士 大 岩 増 雄
(電話 03(213)3421 特許部)



5. 補正の対象

(1) 明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の対象

(1) 明細書をつぎのとおり訂正する。

| ページ | 行 | 訂 正 前 | 訂 正 後 |
|-----|-----|----------------|----------------------|
| 2 | 8~9 | 6はスベーサ、7は給電ブラシ | 6は給電ブラシ、7はスベーサ 以上 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.